

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) JAPAN PATENT OFFICE (JP)

(12) OFFICIAL PATENT BULLETIN (A)

(11) PATENT APPLICATION BULLETIN NO.

SHO55-152903

(51) Int. Cl. ³	CLASSIFICATION	INTERNAL REFERENCE NO.
F 15 B 15/19	CODE	6449-3H

(43) PUBLICATION DATE: November 28, 1980

Number of Inventions: 1

Examination Requested: Not Requested

(Total: 3 pages)

(54) PISTON DRIVER ASSEMBLY

(21) APPLICATION NO.: SHO54-60798

(22) APPLICATION DATE: May 17, 1979

(72) INVENTOR: Masayuki Takasaki

5-1-1-504 Naka-Arai, Tokorozawa City

(71) APPLICANT: Nissan Motor Corporation

2 Takara-cho, Kanagawa-ku, Yokohama City

(74) REPRESENTATIVE: Gunichiro Ariga

Patent Attorney

DESCRIPTION

1. Name of the Invention

Piston Driver Assembly

2. Scope of the Patent Claims

This invention relates to a piston driver assembly that applies the combustion gas pressure of the gas-generating material to the main piston, which is locked in place by a retractable lockpin. Simultaneously, the combustion gas pressure is also applied to the auxiliary piston. By the retraction of the lockpin, the main piston is made to move almost simultaneously with the ignition of the gas generating material.

3. Detailed Description of the Invention

This invention relates to a piston driver assembly for use in applications such as rocket systems. Specifically, it consists of a piston assembly that is driven by the combustion gas pressure of a gas-generating material.

For example, in a pusher assembly actuated by the combustion of gunpowder, as illustrated in Figure 1, the driving piston (1) is conventionally locked in place, by using a shear pin (2). The combustion gas pressure of the gunpowder (3) propels the driving piston to commence its movement, shearing off the shear pin and thereby releasing the lock, so that the driving piston (1) moves towards the end of its stroke path. However, in this type of setup, if a burr is formed on the cross-

sectional surface of the shear pin during the shearing, scratches may be formed in the O-ring (4) and the land (5) of the driving piston (1). When the accumulated high-pressure and high-temperature gas at the end of the stroke path flows onto the damaged area, the damage is dramatically aggravated and there is a risk of high-temperature gas ejection. This entails hazards to the equipment installed in the rocket. Consequently, meticulous quality control is required in the material used and in the manufacturing process of the shear pin. However, the pin's small size makes quality control extremely difficult.

With the objective of resolving such problems, this invention offers a piston drive assembly that overcomes those difficulties and is set into motion almost simultaneously with the ignition of the gas-generating material.

In other words, this invention consists of a piston driver assembly that applies the combustion gas pressure of the gas-generating material to the main piston, which is locked in place by using a retractable lockpin. Simultaneously, the combustion gas pressure is also applied to the auxiliary piston. By the retraction of the lockpin, the main piston is made to move almost simultaneously with the ignition of the gas generating material.

An actual example of this invention is described below with the aid of Figure 2. In this diagram, the left side represents the front section and the right side, the rear section.

(11) refers to the main cylinder. Its front section is open-mouthed, while its rear section has a through-bore (12). (15) refers to the main piston, which has a front land (16); a rear land (17) with a larger diameter than the front land (16) and

situated separately behind the front land; and a ring groove (18) formed by the connection between the front land and the rear land. An O-ring (19) is installed in the ring groove (18). The rear surface of the rear land (17) of the main piston (15) has a through-bore (12), into which a sliding push rod is inserted and fixed in place. A cap (21) is screwed onto the front section of the main cylinder (11). An O-ring is placed between the cap (21) and the main cylinder (11). The gas-generating material (black gunpowder) (23) is stored inside the main cylinder (11) between the main piston (15) and the cap (21). On the surface of the cap (21) opposite to the main piston (15), an igniter (24) is installed to ignite the gas-generating material (23). Within the cap (21), a through-bore (25) extends along its axis. A coated wire (26) that conducts electricity is inserted through this through-bore (25). The section of the electricity-conducting coated wire (26) that links with the squib (24) is sealed with potting (13).

(27) refers to the auxiliary cylinder installed on the side wall of the main cylinder (11), in such a manner that the auxiliary cylinder's central axis is perpendicular to the central axis of the main cylinder (11). (28) refers to the auxiliary piston located inside the auxiliary cylinder (27). The outer circumference of the auxiliary piston (28) has a ring groove (29), in which an O-ring (30) is installed. In the upper section of the auxiliary piston (28), a lockpin (31) is joined to the cylinder (11). The lockpin (31) is inserted into the through-bore (32) that penetrates the main cylinder (11) and engages with the rear surface of the rear land of the main piston (15), thereby locking the main piston (15) in place. This through-bore (32) opens into the inner wall of the main cylinder (11) behind the

main piston (15). An O-ring (34) is installed in the ring groove (33) formed in this inner wall. (35) refers to the passageway in the main cylinder (11) that opens into the inner wall of the main cylinder (11) between the main piston (15) and the cap (21), at one end; and into the upper section of the auxiliary cylinder (27), at the other end. This passageway channels the gas produced by the combustion of the gas-generating material into the auxiliary cylinder (27), in order to push the auxiliary piston (28) upwards. A compression spring (36) is installed in the lower section of the auxiliary piston (28). This spring is biased towards constantly pushing up the auxiliary piston (28). (37) refers to the air exhaust outlet in the lower section of the auxiliary cylinder (27). This outlet (37) ejects the air located below the auxiliary piston (28) inside the auxiliary cylinder (27). (38) refers to the mill ring used as a gas seal for the section where the auxiliary cylinder (27) and the main cylinder (11) are joined to each other.

In the piston driver assembly offered by this invention, the gas produced by the combustion of the gas-generating material (23) flows through the passageway (35) into the auxiliary cylinder (27) and impinges upon the auxiliary piston (28), thus pushing down the auxiliary piston (28) by suppressing the compression spring (36). As a result, the lockpin (31) is retracted downwards, and the impinging combustion gas causes the main piston (15) to move towards the rear. In this instance, the air located below the auxiliary piston (28) inside the auxiliary cylinder (27) is ejected through the air exhaust outlet (37). Similarly, the air inside the main cylinder (11) is ejected through another air exhaust outlet (39). Since the gas-generating material (23) used rapidly produces a tremendous

amount of gas, the lockpin (31) is retracted almost simultaneously with the action of the gas-generating material (23), and the main piston (15) begins to move.

As described above, in the piston driver assembly offered by this invention, a shear pin is not used to lock the main piston in place. A retractable lockpin is used instead. When the combustion gas pressure impinges upon the main piston and the auxiliary piston simultaneously, the lockpin is retracted. Consequently, 2 outstanding advantages can be derived: (1) When a shear pin is used, burrs may be formed on the sheared surface of the shear pin. These damage the O-ring and the piston's land sections and give rise to the risk of gas leaks. The use of a retractable lockpin eliminates this risk. (2) The commencement of the piston's movement almost simultaneously with the ignition of the gas-generating material (for example, gunpowder) is made possible. The reliability of piston driver assemblies actuated by combustion gas pressure, in general, is thus enhanced. This invention is extremely effective, especially in technological applications such as rockets.

4. Brief Description of the Diagrams

Figure 1 shows the horizontal cross-section of a conventional piston drive assembly.

Figure 2 shows the horizontal cross-section of an actual example of this invention.

Legend:

(15) Main piston

(23) Gas-generating material

(28) Auxiliary piston

(31) Lockpin

Patent Applicant: Nissan Motor Corporation

Representative: Gunichiro Ariga

Patent Attorney

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-152903

⑬ Int. Cl.³
F 15 B 15/19

識別記号

庁内整理番号
6449-3H

⑭ 公開 昭和55年(1980)11月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ ピストン作動装置

所沢市中新井5-1-1-504

⑯ 特 願 昭54-60798
⑰ 出 願 昭54(1979)5月17日
⑱ 発 明 者 高崎政之

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社
横浜市神奈川区宝町2番地
⑳ 代 理 人 弁理士 有我軍一郎

明 細 書

1. 発明の名称

ピストン作動装置

2. 特許請求の範囲

ガス発生剤の燃焼ガス圧力を、抜出し可能なロックピンを用いてロックした主ピストンに印加すると共に、前記燃焼ガス圧力を同時に副ピストンにも印加して前記ロックピンを引き抜かせることにより、ガス発生剤の作動とほぼ同時に主ピストンを作動させるようにしたピストン作動装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は例えばロケットシステムに採用されるピストン作動装置、詳しくはガス発生剤の燃焼ガス圧力により作動させるピストン装置に関する。

例えば火薬の燃焼により作動させるブッシャー装置にあつては、従来、第1図に示すように、作動ピストン(1)をシヤビン(2)によりロックしておき、火薬(3)の燃焼ガス圧力により作動ピストン(1)を往動開始させることによりシヤビン(2)を剪断してロ

ックを解除した後、作動ピストン(1)を往動限まで往動させる型式のものが使用されているが、かかる型式のものはシヤビンの剪断時にその断面にもしべりが生じると、これによりリング(4)と作動ピストン(1)のランド(5)に掻き傷が生じ、前記往動限において高圧状態で密着された熱ガスが掻き傷の所を流過するとこの傷が急激に拡大して熱ガスが噴出する恐れがあり、これはロケット等の搭載器材に危害を及ぼすものであるから、前記シヤビンは材料的にも製造面でも厳重な品質管理が要求され、この管理は該ピンが小物である故に一層困難なものであつた。

本発明はこのような難点を解決すべくなされたものであつて、その目的とするところは、前述の難点を解消すると共に高い信頼性をもつてガス発生剤の点火とほぼ同時に作動するピストン作動装置を提供するにある。

即ち、本発明は、ガス発生剤の燃焼ガス圧力を、抜出し可能なロックピンを用いてロックした主ピストンに印加すると共に、前記燃焼ガス圧力を同

(1)

(2)

時に副ピストンにも印加して前記ロックピストンを引き抜かせることにより、ガス発生剤の作動とほぼ同時に主ピストンを作動させるようにしたピストン作動装置である。

本発明の一実施例を第2図により以下説明する。ここで図面の左側を前部、右側を後部と定義する。

図は主シリンダーであり、その前端は開口し、後端は貫通孔を有する。図は主ピストンであり、この主ピストンは前部ランドと、これより後方側に離隔し前部ランドよりも大径の後部ランドと、前部ランドと後部ランドとを連結しこれらによつて形成された環状溝とを有し、環状溝内にリングを装着されている。主ピストンの後部ランドの後面には貫通孔に摺動可能に挿入されたブッシュロッドが固定される。主シリンダーの前部にはキャップがねじ結合され、キャップと主シリンダーとの間にはリングが介在される。主ピストンとキャップとの間の主シリンダー内には、ガス発生剤(黒色火薬)が収納される。キャップの主ピ

(a)

スターの内壁に開口し、他端が副シリンダーの上部に開口するよう主シリンダー内に形成された通路であり、この通路は、ガス発生剤の燃焼により発生したガスを副シリンダー内に導き副ピストンを押下げるためのものである。副ピストンの下部には圧縮ばねが設けられ、副ピストンを常時押し上げるよう付勢する。図は副シリンダーの下端に形成されたエア抜き孔であり、この孔は副ピストンが押し下げられたとき、副ピストンよりも下方の副シリンダー内の空気を外部に排出するものである。図は副シリンダーと主シリンダーとの接合部に設けられたガスシール用のミールリングである。

本発明のピストン作動装置では、ガス発生剤を燃焼せしめてガスを発生させると、この燃焼ガスは通路を経て副シリンダー内に流入して副ピストンに印加され、副ピストンを圧縮ばねに対抗して押し下げる。このため、ロックピンが下方に引き抜かれ、主ピストンにはこれに印加された燃焼ガスによつて後方側に往動する。こ

(a)

トン時に対向する面には、ガス発生剤に点火するための点火器が取付けられる。キャップ内には、その軸方向に延在する貫通孔が形成され、この貫通孔に被覆電気導線が挿入され、スクイブに結合する被覆電気導線の部分はボウティングでシールされている。

図は中心軸が主シリンダーの中心軸と直角になるよう主シリンダーの側壁に固定された副シリンダー、図は副シリンダー内に設けた副ピストンである。副ピストンの外周面には環状溝が設けられ、この環状溝にはリングが装着されている。副ピストンの上方側、即ちシリンダー寄りにはロックピンが結合され、ロックピンは主シリンダーを貫通した貫通孔に挿入されて主ピストンの後部ランドの後面に係合して主ピストンをロックしている。この貫通孔は主ピストンの後方の主シリンダーの内壁に開口し、この内壁に環状溝が形成され、この環状溝にリングが装着される。図は一端が主ピストンとキャップとの間の主シリン

(a)

ダー内の空気がエア抜き孔から外部に排出され、主シリンダー内の空気もエア抜き孔から排出される。ガス発生剤としては、急速に大量のガスを発生させるものを用いるので、ガス発生剤の作動とほぼ同時にロックピンが引き抜かれ、主ピストンが作動する。

以上に説明した如く、本発明のピストン作動装置では、主ピストンをロックするのに、シャピンを用いなくて、抜き出し可能なロックピンを用い、燃焼ガス圧力を主ピストンと共に副ピストンにも同時に印加して、前記ロックピンを引き抜くので、(1)シャピンを用いた場合に起る、シャピンの剪断面に生ずるベリによりリングとピストンのランド部が損傷してガス洩れを生ずるといった懸念を除き得ると共に(2)ガス発生剤(例えば火薬)の点火とほぼ同時に主ピストンを作動させることが出来るものであり、因じて燃焼ガス圧力により作動させるピストン作動装置の作動の信頼性を向上し得たという優れた効果が得られ、特にロケット等の

(a)

技術分野に使用して極めて有効である。

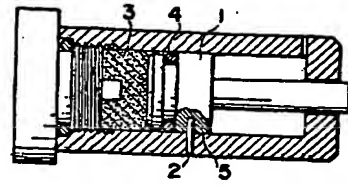
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のピストン作動装置の縦断面図、
第2図は本発明の一実施例の縦断面図である。

1は主ピストン、2はガス発生剤、3は副ピストン、
4はロックピンである。

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人弁理士 有 我 軍 一 郎

第 1 図



第 2 図

